

Aus dem Physiologisch-Chemischen Institut der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Glanduläre Hormone und Gewebshormone
(mit Ausnahme der Katecholamine und
der Sexualhormone)

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
den medizinischen Fachbereichen vorgelegt

von

S a b i n e K a s p e r s k i
aus Herne

Mainz 1975

Aus dem Physiologisch-Chemischen Institut der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Glanduläre Hormone und Gewebshormone
(mit Ausnahme der Katecholamine und
der Sexualhormone)

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen vorgelegt

von

S a b i n e K a s p e r s k i
aus Harne



Fachbereichsdekan: Professor Dr. J. Grote

Referent: Professor Dr. med. R. K. Zahn

Koreferent: Professor Dr. Dr. B. Schmidt



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhaltsübersicht

A Einleitung	Seite
1.Motivation.....	1
2.Stellung des Lückentextes als Lernmittel für das Fach"Physiolog.Chemie.	3
3.Wertung des Lückentextes.....	3
 B Hormone	
I.Allgemeines über Hormone.....	5
1.Definition.....	5
2.Wirkungsprinzip.....	5
3.Abbau und Ausscheidung der Hormone.....	7
4.Nachweis von Hormonen in Körperflüssigkeiten.....	7
II.Spezieller Hormonteil.....	8
1.Follikuläre Schilddrüsenhormone.....	8
1.1.Struktur.....	8
1.2.Syntheseprinzip und antithyreoidale Substanzen.....	8
1.3.Stoffwechselwirkung.....	8
1.4.Nachweis.....	9
Triple-choice-Lösungen.....	10
 2.Thyreoidea stimulierendes Hormon(TSH) und Thyreotropin Releasing Factor(TRF)...	11
2.1.Struktur.....	11
2.2.Wirkung.....	11
Triple-choice-Lösungen.....	12
 3.Parathormon.....	11
3.1.Struktur.....	11
3.2.Wirkung.....	11
Triple-choice-Lösungen.....	12
 4.Thyreocalcitonin.....	13
4.1.Struktur.....	13

4.2.Wirkung.....	13
Triple-choice-Lösungen.....	18
5.Insulin.....	13
5.1.Struktur.....	13
5.2.Biosynthese.....	13
5.3.Stoffwechselwirkung.....	14
5.4.Diabetes mellitus und seine Behandlung.....	15
Triple-choice-Lösungen.....	18
6.Glucagon.....	17
6.1.Struktur.....	17
6.2.Wirkung.....	17
Triple-choice-Lösungen.....	18
7.Somatotropes Hormon(STH).....	20
7.1.Struktur.....	20
7.2.Wirkung.....	20
Triple-choice-Lösungen.....	21

Gewebshormone

1.Serotonin.....	22
1.1.Biosynthese und Struktur.....	22
1.2.Abbau.....	22
1.3.Wirkung.....	22
Triple-choice-Lösungen.....	23
2.Histamin.....	24
2.1.Biosynthese und Struktur.....	24
2.2.Abbau.....	24
2.3.Wirkung.....	24
Triple-choice-Lösungen.....	25
3.Renin-Angiotensin-System.....	26
3.1.Struktur und Wirkung.....	26
3.2.Abbau.....	26
Triple-choice-Lösungen.....	29

4. Prostaglandine.....	26
4.1. Struktur.....	26
4.2. Wirkung.....	27
Triple-choice-Lösungen.....	29
5. Gastrointestinalhormone.....	27
5.1. Herstellungsort und Wirkung.....	27
Triple-choice-Lösungen.....	29
III. Einzellösungen.....	30
IV. Fragensammlung.....	33
V. Quellenangaben.....	49
VI. Lebenslauf.....	50

A. Einleitung

1. Motivation

Seit die Gruppe um Butenandt als erste Struktur und Wirkungsmechanismus eines Insektenhormons, des sogenannten Häutungshormons Ecdyson, aufklärte, wurde der Zusammenhang zwischen Hormon und Stoffwechsel deutlich. Bald erfolgte die totale Strukturaufklärung weiterer Hormone, wie zum Beispiel des Insulins, und in den nun folgenden Experimenten konnten Stoffwechselvorgänge unter Hormonwirkung beobachtet werden. Auch wurden erstmals Zusammenhänge zwischen bestimmten Krankheitserscheinungen und dem Fehlen oder der Überproduktion eines Hormons verfolgt.

Konsequente Beobachtungen gaben dem Mediziner die Möglichkeit, bestimmte Erkrankungen, die bisher nur symptomatisch oder gar nicht zu behandeln waren, ursächlich anzugreifen und unter Umständen sogar zu heilen.

Da aber Zusammenhänge zwischen Hormonhaushalt und Krankheitserscheinungen meist recht kompliziert sind, ist es für den werdenden Mediziner wichtig, frühzeitig in den Grundzügen damit vertraut zu werden; wird er doch später vor die Aufgabe gestellt, bestimmte Symptomenkomplexe als Folge eines Hormonmangels oder -überschusses zu erkennen und richtig zu behandeln.

In vielen Lehrbüchern sind die Zusammenhänge zwischen Hormonhaushalt und Organismus breit dargestellt und es ist recht schwierig, das Wechselspiel zwischen Hormonversorgung und Krankheitsgeschehen in seinen wesentlichen Zügen auf das einfachste reduziert zu erkennen.

Bei zu breiter Darstellung lernt der Neuling in dieser Materie, also der Medizinstudent, oft nur auswendig, ohne Zusammenhänge zu begreifen. Später fällt es ihm meist schwer, aus endokrinologischen Symptomen logische Rückschlüsse auf die Ursache zu ziehen. Auch können nur auswendig gelernte Fakten bei klinischen Fragestellungen durcheinander geraten, wenn keinerlei Beziehung zwischen ihnen hergestellt werden kann.

Diese Doktorarbeit soll ein Versuch sein, Grundzüge ohne viel Spezialitäten aufzuzeigen und außerdem Denkanstöße zu geben.

Der hier angewendete L ü c k e n t e x t (Definition siehe Seite 3) eignet sich recht gut zu einer solchen Darstellung, zumal das grundsätzlich Dargelegte im weiteren Textverlauf noch einmal erfragt werden kann, oder auf Grund der schon abgehandelten Fakten eine logische Schlußfolgerung verlangt wird. Außerdem können alle L ö s u n g e n unter ihrer Lückennummer im Anhang nachgeschlagen werden und bieten somit eine Möglichkeit zur Selbstkorrektur. Auch kann man in einem gesonderten Teil nach jedem Kapitel unter drei Möglichkeiten für eine Lücke (T r i p l e C h o i c e) wählen und selbst überprüfen, ob Begriffe und Zusammenhänge wirklich verstanden und behalten wurden.

Schließlich werden noch Antwortwahlfragen angeboten, die punktuell anregen sollen, und von denen manche so gefaßt sind, daß unter mehreren ähnlich klingenden Begriffen gewählt werden kann. So kann nachgeprüft werden, ob der Student einen Begriff sich optimal gemerkt hat, und ob er unter ähnlichen Begriffen genau auswählt.

Dies ist, unter anderem, bei den nun schriftlich

abzuhaltenden Prüfungen nicht ganz unwesentlich, denn oft wird ohne genau hinzuschauen eine dem richtigen Begriff ähnliche, aber falsche Lösung angekreuzt.

2. Stellung des Lückentextes als Lernmittel für das Fach "Physiologische Chemie".

Der Lückentext sollte Ergänzung zu Lehrbuch und Vorlesung sein. Er gehört in den Bereich der sogenannten Auxilia, die nur Wichtiges vermitteln und die als Lernhilfe gedacht sind und nicht ein Lehrbuch ersetzen können. Der Lückentext hat gegenüber einem Auxilium den großen Vorteil, daß er in modifizierten Schwierigkeitsgraden Möglichkeiten zur Selbstkontrolle anbietet und Denkanstöße gibt.

3. Wertung des Lückentextes

Lückentexte stellen eine neue Lehrbuchart dar, die sich in der Zukunft viele studentische Arbeitsplätze erobern wird. Durch die Art, in der der Stoff angeboten wird, ist der Student gezwungen, sich selbst zu kontrollieren, ob er nichts überlesen oder etwas zwar verstanden, aber nicht behalten hat.

Dadurch, daß verschiedene Schwierigkeits- und Fortschrittsstufen wählbar sind, wird die Aktivität des Studierenden gefordert und eine Anpassung an Intellekt und präsenten Wissen bei der Arbeit ermöglicht.

Folgende Schwierigkeitsstufen sind möglich und wählbar:

1. Lesen des Lückentextes ohne Hilfen bei gutem Wissen oder guter Assoziationsfähigkeit ohne Wissen.

2. Lesen unter Zuhilfenahme der Triple-Choice - Füllungen, bei mäßiger Belastung der Assoziationsfähigkeit und zur Vertiefung und Klärung nicht voll geforderten Wissens.
3. Lesen unter Nachschlagen der Füllungen ("Lösungen") auf dem Niveau eines "Kurzscriptes".
4. Schließlich werden noch einige Antwortwahlfragen angeboten, die punktuell anregen sollen.

Natürlich ersetzen solche Texte nicht Lehrbuch und Vorlesung, sondern ergänzen diese. Das hier bearbeitete Kapitel "Hormone", das ungefähr 15 % der gesamten Biochemie ausmacht, richtet sich an den Mediziner, nicht an den, der sich intensiver mit der Materie befassen will, da hier das Kapitel "Hormone" nicht vollständig dargestellt ist, das heißt ohne Spezialitäten und Besonderheiten der Hormone.

B. Hormone

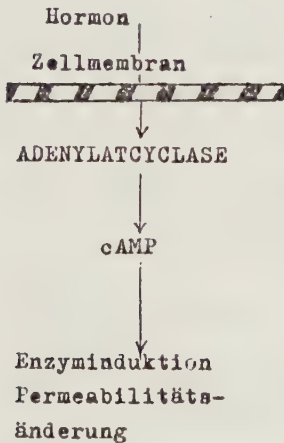
I. Allgemeines über Hormone

1. Definition

Hormone sind Regulationsstoffe, die vom Organismus selbst produziert werden. Sie sind nach ihrem Bildungs- (z.B. thyreoidale Hormone), Wirkungsort (z.B. gonadotrope Hormone) oder nach ihrer chemischen Struktur (Proteohormone, Steroidhormone, von Aminosäuren abgeleitete Hormone) zu klassifizieren.

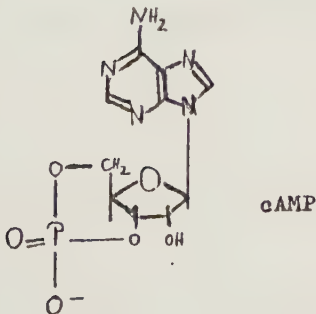
2. Wirkungsprinzip

Man kann die Wirkungsweise der Hormone nach zwei Prinzipien unterteilen:



1. Das Hormon aktiviert an der Zellmembran ein Enzym, z.B. die Adenylatcyclase. Dieses Enzym bewirkt die vermehrte Bildung eines sekundären Messengers, hier des cAMP. Durch den sekundären Messenger werden die verschiedensten Reaktionen in die Wege geleitet. Dabei kann sich auch die Zellmembranpermeabilität ändern.

2. Das Hormon wird im Cytosol durch ein Bindungsprotein transportiert. Das Hormon in Proteinbindung besetzt eine spezifische



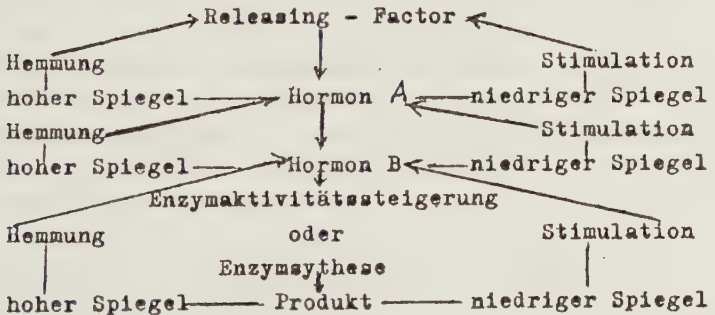


Skizze nach 1)

Kontaktstelle eines Rezeptorproteins. Das Rezeptorprotein wiederum wird über ein Kopplungsprotein an einen Effektor gebunden. Dieser Effektor kann ein Enzym sein, das so induziert wird, oder DNA, die über den Repressor an das Kopplungsprotein gebunden ist. Ist ein Effekt eingetreten, wird, wohl über einen Rückkopplungsmechanismus, das Hormon von seinem Rezeptor getrennt. 2)

Die Regulationsmechanismen erfordern verschieden lange Zeiträume bis zu Wirkung, je nach Diffusionsgeschwindigkeit. Die Latenzzeit bis zur Hormonwirkung hängt von der Distanz zwischen Bildungs- und Wirkungsart ab. Die Ausschüttung eines Hormons kann von einem übergeordneten Hormon gesteuert werden oder über die Konzentration eines unter Hormonwirkung entstandenen Produkts.

Schema eines möglichen hormonellen Regelkreises



3. Abbau und Ausscheidung der Hormone

Proteohormone werden proteolytisch abgebaut.

Steroidhormone werden u.a. glucuronidiert oder sulfatiert, sodaß sie biologisch unwirksam werden.

Andere niedermolekulare Hormone (z.B. Amine) werden oxydativ abgebaut.

Ausscheidung von Hormonen und ihren Metaboliten erfolgt über Niere und Darm.

4. Nachweis von Hormonen in Körperflüssigkeiten

Hormone können durch einen "Radioimmunassay" nachgewiesen werden. Dabei wird radioaktiv markiertes Hormon im Reagenzglas mit Hormonantikörpern zusammengegeben. Dann wird hormonhaltiges Patientenserum zugegeben. Dieses Hormon verdrängt das radioaktive Hormon aus der Antigen - Antikörper - Bindung. Im Überstand befindet sich hinterher eine bestimmte Menge des radioaktiv markierten Hormons. Sie entspricht der im Serum befindlichen Hormonmenge und ist radiochemisch meßbar. Die beschriebene Methode wird z. B. beim Insulinnachweis angewandt.

Bei einer weiteren Nachweismöglichkeit von Hormonen bietet man dem Organismus radioaktive Bausteine zur Hormonbiosynthese an. Das macht man z. B. bei der T_3 - und T_4 - Bestimmung mit J^{131} .

Es ist noch möglich, ein $1-C^{14}$ - markiertes Substrat vorzugeben, z. B. Glucose, und die Menge des unter Hormoneinfluß gebildeten CO_2 zu messen. Dies ist eine weitere Möglichkeit, Insulinkonzentrationen zu messen.

II. Spezieller Hormonteil

1. Follikuläre Schilddrüsenhormone^{x)}

1.1. Struktur

Jodhaltige Schilddrüsenhormone bestehen aus zwei aneinander gekoppelten Aminosäureresten, nämlich....1....., wobei bis zu vier Wasserstoffatome durch Jod substituiert sind.

1.2. Syntheseprinzip und antithyreoidale Substanzen

Über das Blut in die Schilddrüse aufgenommenes Jodid wird durch eine Peroxydase zu Jod oxidiert. Hier greifen möglicherweise antithyreoidale schwefelhaltige Substanzen kompetitiv hemmend ein, indem sie mit dem Jod um die Rezeptorstelle am Enzym konkurrieren. Anders wirkt das Perchlorat; es hemmt die Jodaufnahme in die Schilddrüse.

Anschließend erfolgt der Einbau des sonst im Organismus kaum auftretenden....2.....in die Tyrosinreste des Thyreoglobulins im Innern der Epithelzellen der Schilddrüsenfollikel. Mit Hilfe eines Enzyms, einer...3.....wird das Globulin abgespalten. So entstehen die biologisch aktiven Hormone Trijodthyronin und Tetrajodthyronin = ...4..... .Synthese und Ausschüttung der jodhaltigen Schilddrüsenhormone wird vom Thyreoidea-stimulierenden-Hormon kontrolliert, das im Hypophysenvorderlappen gebildet wird.

1.3. Stoffwechselwirkung

Trijodthyronin(T_3) und Thyroxin(T_4) wirken zum Beispiel durch Adenylatcyclase-Aktivierung li-

^{x)} Triple-choice-Lösungen auf S.10
Einzellösungen auf S.30

pid-und glycogenolytisch, aber der Blutspiegel nach exogener Lipidzufuhr ist durch schnelle Umwandlung von Cholesterin in Gallensäuren evtl. sogar erniedrigt.³⁾⁴⁾

Im Proteinstoffwechsel variiert die Wirkung des Thyroxins mit der Dosis: Physiologische Konzentrationen von 4-8 μ g/100ml Blut wirken....5...., hohe Konzentrationen dagegen...6.....

Außerdem bewirkt Thyroxin eine Entkopplung der oxydativen Phosphorylierung. Die Cytochrom-c-konzentration steigt an und eine erhöhte Wärmebildung wird beobachtet. (Kalorigener Effekt)⁵⁾

Überfunktion der Schilddrüse (Hyperthyreose) kann zu einem typischen Krankheitsbild führen, und zwar zum....7.....mit Tachycardie, Exophthalmus, Abmagerung und erhöhter Schweißsekretion.

Unterfunktion der Schilddrüse (....8....) hat Wachstumsverzögerung bei Jugendlichen zur Folge und kann mit Schwachsinn verbunden sein. Weiterhin kennzeichnend sind Kropfbildung, Grundumsatzerniedrigung und teigige Hautverdickung...9..... genannt, welches als Folge vermehrter Einlagerung von Mucopolysacchariden und Wasser gesehen wird.

1.4. Nachweis

Diese Störungen sind sowohl radiochemisch (Radiojodtest) wie serologisch (Hormonjodtest) zu erfassen. Bei Hyperthyreose sind Jodaufnahme in die Schilddrüse und Konzentration des10.... im Blut erhöht, bei Hypothyreose ergibt sich das umgekehrte Bild.

- 1.a) Phenylalaninresten, b) Tyrosinresten, c) Dihydroxy-phenylalaninresten
- 2.a) Calciums, b) Sulfats, c) Jods
- 3.a) Protease, b) Lyase, c) Transferase
- 4.a) Tyrosin, b) Thyroxin, c) Thyreoglobulin
- 5.a) anabol, b) katabol, c) gar nicht
- 6.a) anabol, b) katabol, c) gar nicht
- 7.a) Morbus Addison, b) Morbus Cushing, c) Morbus Basedow
- 8.a) Hyperthyreose, b) Hypothyreose, c) Euthyreose
- 9.a) Tachycardie, b) Myxödem, c) Fettsucht
- 10 .a) Hormonjods, b) freien Jods, c) Globulins

2. Thyreoidea stimulierendes Hormon (TSH) und Thyreotropin Releasing Factor (TRF)^{x)}

2.1. Struktur

TSH ist ein Glycoprotein mit acht bis elf Cystinresten, die...1.....untereinander ausbilden. Es wird TRF-kontrolliert vom Hypophysen...2.....vorderen Lappen ausgeschüttet. Das Peptidhormon TRF entstammt dem Hypothalamus. Seine Ausschüttung wird weitgehend vom...3.....oder vom Thyroxinspiegel bestimmt.

2.2. Wirkung

TSH...4.....die Schilddrüsenhormonbildung und Freisetzung.

3. Parathormon^{x)}

3.1. Struktur

Das.....1.....ist ein Polypeptid aus 84 Aminosäuren. Es wird in der Nebenschilddrüse gebildet.

3.2. Wirkung

Unter der osteoklastenstimulierenden Wirkung des Parathormons kann es zu einem Skelettabbau, zum Beispiel bei der Osteodystrophia fibrosa generalisata, kommen, der vom Anstieg der alkalischen Phosphatase im Serum begleitet wird.⁶⁾

Das aus dem Hydroxylapatit stammende Ca^{2+} erhöht unter Parathormonwirkung den Blut- Ca^{2+} -Spiegel. Während das Phosphat durch erhöhte Sekretion und gehemmte Rückresorption vermehrt über das Organ...2.....ausgeschieden wird. Zusätzlich wird durch Erhöhung der Permeabilität die Ca^{2+} -Resorption im Darm unter Parathormonwirkung erhöht.⁷⁾

^{x)} Triple-choice-Lösungen auf S. 12
Einzellösungen auf S. 30

2. TRF und TSH

1. a) Disulfidbrücken, b) H-Brücken, c) homöopolare Bindungen
2. a) -hinter-, b) -mittel-, c) vorder-
3. a) TSH, b) TRF, c) Thyreoglobulin
4. a) bremsst, b) stimuliert, c) regelt

3. Parathormon

1. a) Parahormon, b) Parathormon, c) Phosphathormon
2. a) Niere, b) Darm, c) Schweißdrüsen,

4. Thyreocalcitonin^{x)}

4.1. Struktur

Das aus 32 Aminosäuren bestehende Proteonormon1.....wird in den parafollikulären Zellen der....2.....gebildet.

4.2. Wirkung

Unter Thyreo....3.....wird der Blut- Ca^{2+} -Spiegel gleichzeitig mit dem....4.....-Spiegel durch vermehrte.....5.....gesenkt. Seine Synthese und Sekretion wird möglicherweise durch einen.....6.....-factor, ähnlich dem TRF, gesteuert.

5. Insulin^{x)}

5.1. Struktur

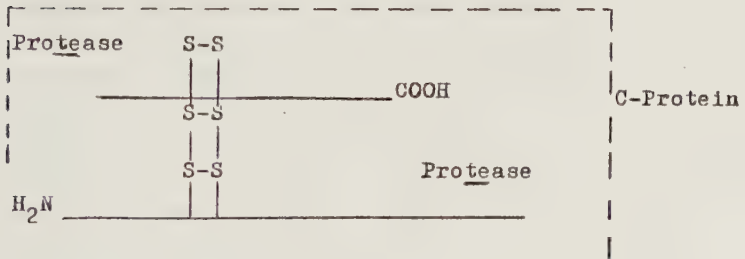
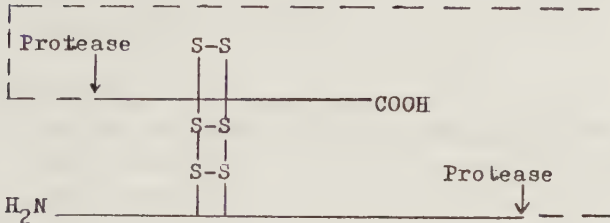
Das Proteonormon....1.....besteht aus zwei Peptidketten, die Cysteinreste enthalten und über zwei...2.....brücken miteinander verbunden sind. Eine der beiden Peptidketten enthält eine zusätzliche Disulfidbrücke. In neutraler Lösung bildet Insulin einen schwer wasserlöslichen Zinkkomplex. (Depot)

5.2. Biosynthese

Bei der Insulinbiosynthese in den β -Zellen der Langerhansschen Inseln des....3.....werden zunächst 84 Aminosäuren zum Pro-Insulin miteinander verknüpft. Dessen....4.....struktur begünstigt die Ausbildung der Disulfidbrücken, wobei das "verbindende Mittelstück" (connecting protein = C-Protein) durch Proteasen abgebaut wird.

^{x)} Triple-Choice-Lösungen auf S.
Einzellösungen auf S. 30

Biosynthese des Insulins (Skizze nach 8)



5.3. Stoffwechselwirkung

Insulin erhöht die Permeabilität der.....5.....membranen bestimmter Gewebe (Fettgewebe) und Organe (Muskulatur). Als Folge wird die Aufnahme von Monosacchariden, Aminosäuren und Fettsäuren in die Zelle erhöht und somit ihr nach Nahrungszufuhr ernöhter Blutspiegel evtl. erniedrigt. Auf Lipid-, Kohlenhydrat- und Proteinstoffwechsel wirkt Insulin induktorisch durch Aktivitäts..6.. der Adenylatcyclase. Dadurch wird anschließend in der Leber m-RNA (Messenger) für die Glucokinase - synthese bereitgestellt und die Phosphofructokinase- und die Pyruvatkinasetätigkeit induziert, sowie die Glycogensyntnetase stimuliert.⁹⁾

Im Lipidstoffwechsel wird die Aktivität der Enzyme für die Fettsynthese gesteigert.

Im Proteinstoffwechsel läßt sich eine vermehrte m-RNA-Synthese und somit ein vermehrter...7.....-einbau nachweisen.

5.4. Diabetes mellitus und seine Behandlung

Diabetes mellitus tritt bei mangelnder oder fehlender Insulinproduktion, herabgesetzter Insulinwirksamkeit, oder bei Bildung von Insulinantikörpern oder Inhibitoren auf.

Typische Symptome sind: Blutzuckerkonzentrations-....8....., Glucosurie mit Wasser- und Elektrolytverlusten (Na^+), katabole Stoffwechsellaage im Bereich des Lipid- und Kohlenhydratstoffwechsels, vermehrter Anfall von Ketonkörpern, wie....9.....im Blut, und der Blutharnstoffanstieg über 40mg/100ml Serum.

Die vermehrte Ketonkörperbildung läßt sich auf einem "Rückstau" des...10.....aus dem Fettsäureabbau zurückführen. Der Anstieg des Blutharnstoffs beruht auf der vermehrten Gluconeogenese aus...11.. Ein Diabetes mellitus läßt sich vorläufig zunächst an Hand von...12.....und...13.....diagnostizieren. Für die pathogenetische Beurteilung ist jedoch die Seruminsulinbestimmung wichtig. Diese Bestimmung kann man auf zwei verschiedene Arten durchführen:

1. indirekt durch Bestimmung des $1-\text{C}^{14}-\text{CO}_2$, bei der...14..... - Oxydation im Pentosephosphatcyclus gebildet, wobei das Ausmaß der Glucoseoxydation in einer linearen Beziehung zum zugesetzten Seruminsulin steht.
2. durch Zusatz eines Überschusses an Insulinantikörpern zu einer,

durch Ammoniumsulfat unlöslich gemachten, J^{131} -Insulinmenge. Bei Zusatz von Seruminsulin eines Patienten tauscht sich das radioaktiv markierte gegen dieses aus, wobei die Menge des radioaktiven Insulinüberstandes proportional zur ...15.....menge ist.

Zur Therapie des Diabetes mellitus gehört anfänglich eine Diät, die wenig Triglyceride und Cholesterin enthält, außerdem keine Glucose. Jedoch muß sie ausreichend andere Kohlenhydrate und Protein enthalten. Wenig Triglyceride und Cholesterin verordnet man, um den Diabetiker, der schon durch den ..16.....Blutzuckerspiegel für Arteriosklerose prädestiniert ist, nicht noch zusätzlich durch Hyperlipidämie zu gefährden.

Zur Ketolyse kann man Glucose bis zu einem gewissen Grad durch ein anderes Monosaccharid (Fructose) oder durch einen mehrwertigen Alkonol (Sorbit, xylit) substituieren, wie es heute gemacht wird. Zusätzlich sollte für ausreichende körperliche Bewegung gesorgt werden.

Manchmal haben allein schon diese Maßnahmen beim Altersdiabetes" Erfolg. Ist dies nicht der Fall, kann man zwei verschiedenwirkende orale Antidiabetica getrennt oder kombiniert geben:

1. Sulfonylharnstoffpräparate: sie regen

die β -Zellen des Pankreas zur ...17.....-ausschüttung an.

2. Biguanide

: sie wirken über eine verstärkte periphere Glucoseutilisation, wobei Liponeogenese und Gluconeogenese gehemmt werden.¹⁰⁾

Beim juvenilen oder sogenannten Insulinmangeldiabetes zeigen diese Präparate jedoch...18.... Wirkung. Daher ist der juvenile Diabetes eine Indikation für die Gabe von Insulin.

6. Glucagon^{x)}

6.1. Struktur

Glucagon ist ein Proteohormon, dessen Primärstruktur aus einer Peptidkette aus 29 Aminosäuren besteht. Es wird hauptsächlich in den α -Zellen des....1....., zu geringem Teil im Duodenum gebildet. Das bei enteraler Glucosezufuhr freigesetzte Duodenalglucagon stimuliert die Insulinausschüttung der β -Zellen des....2.....

6.2. Wirkung

In seiner Wirkung ähnelt das Pankreasglucagon dem Adrenalin, das heißt, es aktiviert zum Beispiel die Adenylatcyclase und wirkt somit...3... auf Protein-, Lipid- und Kohlenhydratstoffwechsel. Jedoch bestehen bezüglich der Wirkung auf den Kohlenhydratstoffwechsel einige Unterschiede zum Adrenalin:

1. Glucagon wirkt nur auf den Glycogenabbau der Leber und nicht der Muskulatur. Somit bleibt der Blutlactat Spiegel konstant.
2. Glucagon fördert im Gegensatz zum Adrenalin die....4.....neogenese, wobei Lactat ein bevorzugtes Substrat ist. ¹¹⁾

^{x)} Triple-choice-Lösungen auf S.18
Einzellösungen auf S.31

4. Thyreocalcitonin

1. a) Thyreocalcitonin, b) Thyreotoxin, c) Thyreocalcitonin
2. a) Parathyreoidea, b) Thyreoidea, c) Thymusdrüse
3. a) Calcitonin, b) Caliotonin, c) Tonin
4. a) Phosphatid-, b) Phospholipid-, c) Phosphat-
5. a) Osteoblastenstimulation, b) Osteoblastenhemmung,
c) Osteoklastenhemmung
6. a) releasing, b) stimulating, c) activating

5. Insulin

1. a) Inulin, b) Insulin, c) Glucagon
2. a) Wasserstoff-, b) Ionen, c) Disulfid-
3. a) Pankreas, b) Thymus, c) Chorions
4. a) Quartär-, b) Sekundär-, c) Primär-
5. a) Zell-, b) Protein-, c) Lipid-
6. a) -senkung, b) -steigerung, c) -stabilisation
7. a) Monosaccharid, b) Nucleinsäure, c) Aminosäure
8. a) Anstieg, b) Senkung, c) Konstanz
9. a) β -Hydroxybutyrat, Acetoacetat, Aceton
b) β -Hydroxybutyrat, Acetyl-CoA, Aceton
c) β -Acetylbutyrat, Aceton, Acetoacetat
10. a) β -Hydroxybutyrats, b) Acetoacetyl-CoA, c) Acetyl-CoA
11. a) Aminosäuren, b) Amiden, c) Schiffschen Basen
12. a) Acetonwerten, b) Acetyl-CoA-Werten, c) Blutzuckerwerten
13. a) Blutzuckerwerten, b) Blutharnstoffgehalt, c) Keton-
körperkonzentration
14. a) Fructose, b) Glucose, c) Pentose
15. a) Pankreasinsulin-, b) Komplexinsulin-, c) Seruminsulin-
16. a) niedrigen, b) hohen, c) nach Glucosebelastung erhöhten
17. a) Glucagon, b) Lipase, c) Insulin
18. a) geringe, b) keine, c) keine befriedigende

6. Glucagon

1. a) Pankreas, b) Magenschleimhautgewebe, c) Inselorgan
2. a) Inselorgans, b) Duodenum, c) Pankreas

3.a)anabol,b)katabol,c)stabilisierend

4.a)Glycogen,b)Glucose-c)Hexose-

7. Somatotropes Hormon (STH)^{x)}

7.1. Struktur

Das STH ist ein Proteohormon. Seine Primärstruktur ist aus 188 Aminosäuren aufgebaut. Es wird in den eosinophilen Zellen des Hypophysenvorderrappens gebildet. Es ist hoch.....1....spezifisch. Im Gegensatz zum tierischen STH liegt das des Menschen in den Bildungszellen in der aktiven Form vor und wird nicht enzymatisch aus seiner Vorstufe, dem.....2....., gebildet.¹²⁾

7.2. Wirkung

STH fördert das Wachstum durch Stimulation der DNA-Biosynthese, und damit wirkt es ebenfalls anabol auf m-RNA- und Proteinstoffwechsel. Infolge dessen ist die Stickstoffbilanz.....3.....¹³⁾

Auf Lipid- und Kohlenhydratstoffwechsel wirkt STH dagegen katabol durch Hemmung der Lipidsynthese, schwache Lipolyse und Förderung der Gluconeogenese. Durch diese Vorgänge wird für den Proteinaufbau genügend.....4....bereitgestellt.

Weitere Wirkungen sind Erythropoese Steigerung und Zunahme der Harn Clearance, bei erhöhter K^+ -, Na^+ -, Cl^- -Retention.

^{x)} Triple-choice-Lösungen auf S.21

Einzellösungen auf S.31

7. STH

1. a) gruppen-, b) typen-, c) art-

2. a) Hormonkomplex, b) Prohormon, c) Proteohormon

3. a) negativ, b) ausgeglichen, c) positiv

4. a) Energie, b) Wärme, c) Stoffwechselzwischenprodukt

Gewebshormone

1. Serotonin ^{x)}

1.1. Biosynthese und Struktur

Serotonin ist das biogene Amin des Tryptophans. Tryptophan wird zunächst hydroxyliert und anschließend....1.....-abhängig decarboxyliert.

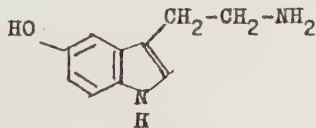
1.2. Abbau

Der Abbau läuft über das 5-Hydroxyindolacetat, welches bei erhöhtem Anfall auf einen Serotonin produzierenden Tumor hinweisen kann (gelbes Carcinoid des Darmtraktes).

Die wichtigsten Enzyme für den Abbau sind die Monoaminoxidase und die Aldehydoxydase.¹⁴⁾

1.3. Wirkung

Serotonin wirkt hauptsächlich auf die....2..... Muskelfasern. In physiologischen Dosen hat es eine vasokonstriktorische, in hohen Dosen eine vasodilatatorische Wirkung. Auf das Zentralnervensystem wirkt es anscheinend teils stimulierend, teils sedierend.



Serotonin

^{x)} Triple-choice-Lösungen auf S. 23
Eingellösungen auf S. 31

Gewebshormone

1. Serotonin

1. a) Pyridoxalphosphat, b) Thiaminpyrophosphat, c) Biotin

2. a) quergestreifte, b) gemischte, c) glatte

2. Histamin^{x)}

2.1. Biosynthese und Struktur

Histamin ist das biogene Amin der Aminosäure....1....
Es kann durch die Wirkung einer unspezifischen
L-Aminosäure-Decarboxylase entstehen oder unter
der Wirkung der, in den meisten Geweben vorkommen-
den, spezifischen...2.....-Decarboxylase.

2.2. Abbau

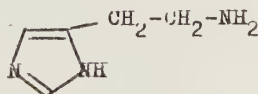
Beim Abbau, der nach N-Acetylierung des Hormons
und somit nach seiner Inaktivierung beginnt, fällt
durch die Wirkung der Diaminoxidase und der Alde-
hydroxydase das Imidazolylacetat an.

2.3. Wirkung

Histamin wird aus den Mastzellen, wo es heparin-
gebunden gespeichert wird, zunächst als inaktive
Form freigesetzt. Später wird es durch eine....3....,
die unter Wasseranlagerung das Heparin abspaltet, in
die aktive Form überführt.

Histamin wirkt konstriktorisch auf die glatten
Muskelfasern, j e d o c h auf die Gefäßmuskulatur
hat es den entgegengesetzten Einfluß, das heißt,
es wirkt hier im Sinne einer Vaso-...4.....Zu-
sätzlich steigert es die Gefäßpermeabilität für
 Na^+ und Wasser, wobei unter der Wirkung eines Histamin-
überschusses, zum Beispiel beim anaphylaktischen
Schock,...5.....auftreten. Auf die Magensäuresekre-
tion hat es eine stimulierende Wirkung, weshalb
man es gut als "Säurelocker" bei Anacidität des
Magensaftes verwenden kann

Histamin



^{x)} Triple-choice-Lösungen auf S.25

Einzellösungen auf S.31

2. Histamin

1. a) Histamin, b) Histidin, c) Histon
2. a) Histidin, b) Histamin, c) Aminosäure
3. a) Hydrase, b) Hydrolase, c) Hydrogenase
4. a) Dilatation, b) Konstriktion, c) Pression
5. a) Exsiccosen, b) Ödeme, c) Hypervolämien

3. Renin-Angiotensin-System^{x)}

3.1. Wirkung und Struktur

Renin ist ein proteolytisches....1....., das in den juxtaglomerulären Zellen der Niere gebildet wird. Im Blutplasma setzt es das aus der α_2 -Globulinfraktion stammende Angiotensinogen in Angiotensin I um. Ein zweites Enzym (converting enzyme) spaltet von diesem Angiotensin I das carboxylständige....2..... Histidyl-Leucin ab, und es entsteht Angiotensin II, welches die Zona glomerulosa der Nebenniere zur Aldosteronsekretion stimuliert. Außerdem besitzt Angiotensin II eine starke, aber kurz anhaltende Wirkung auf die glatten Muskelfasern des Gefäßsystems; diese Wirkung ähnelt der des Adrenalins, das heißt, es bewirkt eine Vaso-
.....3..... .

3.2. Abbau

Vor dem Abbau wird Angiotensin II zunächst durch die Angiotensinase in blutdruck-.....4.... Spaltprodukte umgewandelt, dann erfolgt der enzymatische Abbau der entstandenen Peptide über ein Enzym, einer.....5..... .

4. Prostaglandine^{x)}

4.1. Struktur

Die...1..... bilden eine Gruppe von durch Hydroxylierung entstandenen, gelisierten Arachidonsäureabkömmlingen, und somit sind sie also keine Protein-, sondern.....2.....-Abkömmlinge.

^{x)} Triple-choice-Lösungen auf S. 29

Einzellösungen auf S. 32

4.2. Wirkung

Prostaglandine kontrahieren die glatten Muskelfasern des Uterus, jedoch im Gegensatz dazu ist die Wirkung an den Blutgefäßen eine....3..... . Da die Prostaglandine Adrenalin-, bzw....4.....-Antagonisten sind, wird unter ihrem Einfluß die Freisetzung von Fettsäuren aus den Lipiddepots gehemmt,

5. Gastrointestinalhormone

5.1. Herstellungsort und Wirkung

Von den Gastrointestinalhormonen werden zwei in der Pylorosschleimhaut gebildet, nämlich:

das Gastrin I (Heptadecanpeptid)

das Gastrin II (Heptadecanpeptid-sulfatester)

Diese beiden....1.....-Hormone werden nach der Magenfüllung freigesetzt, das heißt, der Reiz, auf den hin sie sezerniert werden, ist ein...2.....-Reiz. In ihrer weiteren Wirkung ähneln sie dem Histamin, genau wie dieses stimulieren sie die Magensäuresekretion.

Drei weitere Gastrointestinalhormone werden in der Dünndarmschleimhaut gebildet:

das Pentadecapeptid Sekretin: es wird auf HCl-

und Polypeptidreiz

hin freigesetzt. Sekretin stimuliert

den Gallefluß, die Sekretion von HCO_3^- und

den Verdauungsenzymen

des....3..... .

x) Triple-choice-Lösungen auf S.29

Einzellösungen auf S. 32

das Enterogastron: seine Freisetzung erfolgt auf Lipidreiz hin. Seine Struktur ist noch nicht ganz aufgeklärt, jedoch dürfte es sich hierbei genau wie beim Sekretin um ein4.....-Hormon handeln. Es hemmt die sekretorische Magentätigkeit. ¹⁵⁾

das Pankreozymin : oder auch5..... genannt, nach seiner Wirkung auf die Gallesekretion und die Kontraktion der Gallenblase. Es stimuliert wie das Sekretin jedoch nicht nur die Gallesekretion, sondern auch die Pankreasenzymsekretion. Die6.....-Schleimhaut setzt Cholecystokinin nach Reizung durch HCl, Polypeptide, Fettsäuren und Lipide frei.

3. Renin-Angiotensin-System

1. a) Enzym, b) Peptid, c) Globulin
2. a) Diamid, b) Oligopeptid, c) Dipeptid
3. a) Pression, b) Dilatation, c) Permeabilitätssteigerung
4. a) wirksame, b) unwirksame, c) stabilisierende
5. a) Peptidase, b) Amidase, c) Peptilase

4. Prostaglandine

1. a) Proglandine, b) Progesterone, c) Prostaglandine.
2. a) Fettsäure, b) Phospholipid, c) Sphingolipid
3. a) vasodilatatorische, b) vasokonstriktorische,
c) perfundierende
4. a) Insulin, b) Glucagon, c) STH

5. Gastrointestinalhormone

1. a) Steroid, b) Aminosäure, c) Peptid
2. a) Dehnungs-, b) Kontraktions-, c) Entleerungs-
3. a) Inselorgans, b) Pankreas, c) Leberparenchyms
4. a) Peptid, b) Steroid, c) Lipoproteid
5. a) Pankreokin, b) Duodenalglucagon, c) Cholecystokin
6. a) Dünndarm, b) Dickdarm, c) Magen

1. Follikuläre Schilddrüsenhormone

1. b) Tyrosinresten
2. c) Jods
3. a) Protease
4. b) Thyroxin
5. a) anabol
6. b) katabol
7. c) Morbus Basedow
8. b) Hypothyreose
9. b) Myxödem
10. a) Hormonjods

2. TRF und TSH

1. a) Disulfidbrücken
2. c) vorder-
3. a) TSH
4. b) stimuliert

3. Parathormon

1. b) Parathormon
2. a) Niere

4. Thyreocalcitonin

1. c) Thyreocalcitonin
2. b) Thyreoidea
3. a) Calcitonin
4. c) Phosphat
5. a) Osteoblastenstimulation
6. a) releasing

5. Insulin

1. b) Insulin
2. c) Disulfid-
3. a) Pankreas
4. c) Primär-
5. a) Zell-

- 6.b)Steigerung
- 7.c)Aminosäure
- 8.a)Anstieg
- 9.a)β-Hydroxybutyrat, Acetoacetat, Aceton
- 10.c)Acetyl-CoA
- 11.a)Aminosäuren
- 12.c)Blutzuckerwerten
- 13.b)Blutharnstoffgehalt
- 14.a)Fructose
- 15.c)Seruminsulin
- 16.b)hohen
- 17.c)Insulin
- 18.b)keine

6. Glucagon

- 1.a)Pankreas
- 2.a)Inselorgans
- 3.b)katabol
- 4.b)Gluco-

7. STH

- 1.c)art-
- 2.b)Prohormon
- 3.c)positiv
- 4.a)Energie

Gewebshormone

1. Serotonin

- 1.a)Pyridoxalphosphat
- 2.c)glatte

2. Histamin

- 1.b)Histidin
- 2.a)Histidin

- 3.b)Hydrolase
- 4.a)Dilatation
- 5.b)Ödeme

3.Renin-Angiotensin-System

- 1.a)Enzym
- 2.c)Dipeptid
- 3.a)Pression
- 4.b)unwirksame
- 5.a)Peptidase

4.Prostaglandine

- 1.c)Prostaglandine
- 2.a)Fettsäure
- 3.a)vasodilatatorische
- 4.b)Glucagon

5.Gastrointestinalhormone

- 1.c)Peptid
- 2.a)Denmungs-
- 3.b)Pankreas
- 4.a)Peptid
- 5.c)Cholecystokinin
- 6.a)Dünndarm

Schlüssel zur Fragenbeantwortung

1. Schlüssel zur Beantwortung von Verknüpfungsfragen

<u>1. Aussage</u>	<u>2. Aussage</u>	<u>Verknüpfung</u>	<u>Lösung</u>
richtig	richtig	richtig	A
richtig	richtig	falsch	B
richtig	falsch	-	C
falsch	richtig	-	D
falsch	falsch	-	E

2. Schlüssel zur Beantwortung von Fragen mit 1 bis 4 richtigen Antworten

<u>Schema</u>			<u>Lösung</u>
Aussage	3 4	richtig	A
Aussage	1 3	richtig	B
Aussage	2 3 4	richtig	C
Aussage	1 4	richtig	D
Aussage	1 2 3 4	richtig	E

3. Beispiel für die Beantwortung einer ausschließenden Frage

Suchen Sie die Eigenschaft, die für die meisten der hier aufgeführten Ionen zutrifft, und das Ion, welches nicht in diese Gruppe gehört!

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| A Na^+ | 1. bildet Salze mit Anionen |
| B K^+ | 2. bildet Salze mit Kationen |
| C Ca^{2+} | 3. bildet Säuren |
| D Cl^- | |

Lösung: D, 1; weil Na^+ , K^+ und Ca^{2+} Salze mit Anionen bilden; und Cl^- keine Salze mit Anionen bildet.

Schilddrüsenhormone

1. Unter den Aminosäuren, die das Grundgerüst der Schilddrüsenhormone bilden, ist

- A) Phenylalanin
- B) Tyrosin
- C) Benzoesäureamid
- D) Histidin
- E) Prolin

2. Ordnen Sie einander zu!

- | | |
|--|--------------------------------|
| A Die Wasserstoffatome am aromatischen Ring der Tyrosinreste im Schilddrüsenhormon sind substituiert durch | 1. Antithyreoidale Substanzen |
| B Das Globulin des Thyreoglobulins wird abgespalten durch | 2. Thyroxin und Trijodthyronin |
| C Ein Trivialname für das Tetra-jodthyronin ist | 3. Jod |
| D Die Schilddrüsenhormonbildung wird unter anderem gehemmt durch | 4. Thyroxin |
| E Die biologisch aktiven Schilddrüsenhormone sind | 5. Protease |

3. Thyroxin wirkt in einer physiologischen Dosis von 4-5 µg% im Blut auf

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| A den Proteinstoffwechsel | 1. stabilisierend |
| B den Fettstoffwechsel | 2. anabol |
| | 3. katabol |

4. Eine weit über $8\mu\text{g}/100\text{ml}$ Blut liegende Thyroxinkonzentration wirkt auf den Proteinstoffwechsel

- A) regulierend
- B) anabol
- C) gar nicht
- D) steuernd
- E) katabol

5. Die Symptome Tachycardie, Exophthalmus, Struma kennzeichnen eine Krankheit. Diese Erkrankung bezeichnet man mit dem Namen

- A) Morbus Cushing
- B) Morbus Addison
- C) Morbus Basedow
- D) Morbus Osler
- E) Morbus Bang

6. Zur Symptomatik der Hypothyreose gehört neben Kropfbildung und Grundumsatzerniedrigung das Myxödem, weil bei Thyroxinmangel vermehrt Mucopolysaccharide und Wasser in das subcutane Bindegewebe eingelagert werden.

7. Bei der Hyperthyreose ist nicht nur die Jodaufnahme in die Schilddrüse erhöht, sondern auch die Blutkonzentration von

- A) Hormonjods
- B) freies Jod
- C) Globulin
- D) Jodid
- E) Globulinjod

8. Thyroxin wirkt lipidanabol, denn es aktiviert z.B. die Adenylatcyclase.

9. Ordnen Sie folgende Symptome der zugehörigen Krankheit zu!

- | | |
|------------------|---------------------------------------|
| A Morbus Cushing | 1. Hyperpigmentierung, Hyponatriämie, |
| B Morbus Basedow | Polyurie, Exsiccose |

TSH und TRF

1. Die Cysteinreste des Glycoproteidhormons TSH bilden untereinander folgende Bindungen aus:
 - A) H-Brücken
 - B) Disulfidbrücken
 - C) Homöopolare Bindungen
 - D) Heteropolare Bindungen
 - E) Ionenbindungen

2. TSH wird von welchem Hypophysenanteil ausgeschüttet?
 - A) vom Hypophysenvorderlappen
 - B) vom Hypophysenhinterlappen
 - C) vom Hypophysenmittellappen
 - D) vom eosinophilen Anteil
 - E) vom Intermediärlappen

3. Die TRF-Ausschüttung wird nicht vom Spiegel des
 - A) TSH
 - B) TRF
 - C) Thyroxinbestimmt.

4. Produktion und Freisetzung des Schilddrüsenhormons werden vom TSH
 - A) gebremst
 - B) geregelt
 - C) beeinflusst
 - D) stimuliert
 - E) nicht beeinflusst

Parathormon

1. Welches Hormon erhöht den Blut- Ca^{2+} -Spiegel?
 - A) Parahormon
 - B) Parathormon
 - C) Phosphathormon
 - D) Thyreocalcitonin
 - E) Thyreotoxin

2. Unter Parathormonwirkung wird die Ca^{2+} -Resorption im Intestinaltrakt ernöht,
weil
die Niere vermehrt Ca^{2+} ausscheidet.

3. Über welches Organ wird das beim Skelettabbau vermehrt anfallende Phosphat ausgeschieden?
 - A) Dünndarm
 - B) Dickdarm
 - C) Schweißdrüsen
 - D) Niere
 - E) Speicheldrüsen

Calcitonin

1. Ordnen Sie folgende Eigenschaften den folgenden Hormonen zu!

- | | |
|--|---------------------|
| A senkt den Blut- Ca^{2+} - Spiegel | 1. Thyroxin |
| B erhöht den Blutzuckerspiegel | 2. Insulin |
| C wirkt auf den Protein- stoffwechsel anabol, auf den Fettstoffwechsel katabol | 3. Parathormon |
| D erniedrigt den Blutzuckerspiegel | 4. Thyreocalcitonin |
| | 5. Glucagon |

2. Calcitonin wird in folgendem Organ gebildet:

- A) im Thymus
- B) in der Thyreoidea
- C) in der Parathyreoidea
- D) in der Parotis
- E) in der Submandibularis

3. Calcitonin senkt den

- 1. Blut- Ca^{2+} -Spiegel
- 2. Phosphatidspiegel
- 3. Phospholipidspiegel
- 4. Phosphatspiegel

4. Thyreocalcitonin bewirkt einen Skelettabbau, weil es eine osteoklastenstimulierende Wirkung hat.

5. Ca^{2+} und Phosphat werden aus dem Blut entnommen durch

- A) Osteoklastenstimulierung
- B) Osteoblastenhemmung
- C) Osteoblastenstimulierung
- D) Osteoklastenhemmung
- E) Osteodystrophie

Insulin

1. Das blutzuckersenkende Hormon ist das

- A) Inulin
- B) Glucagon
- C) Insulin
- D) Cortison
- E) Prednison

2. Bei endokriner Pankreasinsuffizienz kann ein Diabetes mellitus auftreten,
weil
Insulin im Pankreas synthetisiert wird.

3. Diejenige Peptidstruktur, die das Insulin primär zur Ausbildung von Disulfidbrücken begünstigt, ist die

- A) Tertiärstruktur
- B) Primärstruktur
- C) Quartärstruktur
- D) Sekundärstruktur
- E) β -Helix

4. Insulin hat auf die Adenylatcyclase eine Wirkung im Sinne einer

- A) Aktivitätssenkung
- B) Aktivitätsstabilisierung
- C) Aktivitätssteigerung
- D) verminderten Adenylatcyclasesynthese
- E) erhöhten Adenylatcyclaseausscheidung

5. Insulin bewirkt eine Senkung des Blutzuckerspiegels, weil
es die Glucoseaufnahme in die Zelle, sowie die intrazelluläre Glucoseutilisation fördert.

6. Insulin bewirkt

1. vermehrte m-RNA-Synthese
2. vermehrte Monosaccharidsynthese
3. vermehrte Lipidsynthese
4. vermehrter Einbau von Aminosäuren

7. Insulin wirkt auf den

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| A Proteinstoffwechsel | 1. anabol |
| B Kohlenhydratstoffwechsel | 2. katabol |
| C Fettstoffwechsel | 3. stabilisierend |

8. Der Diabetes mellitus ist vor allem durch folgendes gekennzeichnet:

- A) Ketonkörperanstieg
- B) Blutzuckeranstieg
- C) Glucoseanstieg im Blut

Suchen Sie die zutreffendste Antwort aus!

9. Die vermehrte Ketonkörperbildung beruht auf einem "Rückstau" von

- A) β -Hydroxybutyrat
- B) Aceton
- C) Acetyl-CoA
- D) Acetoacetyl-CoA
- E) Acetoacetat

10. An Hand welcher Kriterien läßt sich vorläufig, jedoch mit ziemlicher Sicherheit, ein Diabetes mellitus diagnostizieren?

- A) Blutzuckeranstieg, Ketonkörper
- B) Blutzuckeranstieg, Blutharnstoffanstieg, Ketonkörper
- C) Blutzuckeranstieg, Blutharnstoffanstieg
- D) Ödeme, Herzinsuffizienz, Hypertonie

11. Welche Ursache hat der Blutharnstoffanstieg im Blut des Diabetikers?

- A) Gluconeogenese aus Amid
- B) Gluconeogenese aus Schiff'schen Basen
- C) Gluconeogenese aus Aminosäuren
- D) vermehrter Abbau von Nucleinsäuren
- E) vermehrter Abbau von Lipiden

12. Zu den oralen Antidiabetica zählen:

- 1. Sulfidharnstoffe
- 2. Sulfaharnstoffe
- 3. Sulfonylharnstoffe
- 4. Biguanide

13. Kreuzen Sie an, zu welcher Stoffgruppe die meisten der hier aufgeführten Hormone gehören, und das Hormon, welches nicht in diese Stoffklasse gehört!

- | | |
|---------------|----------------------|
| A Aldosteron | 1. Proteidhormon |
| B Insulin | 2. Steroidhormon |
| C Östrogen | 3. biogenes Amin |
| D Testosteron | 4. Aminosäurederivat |

Glucagon

1. Glucagon wird im

1. Pankreas
 2. Magenschleimhautgewebe
 3. Duodenum
 4. Leberparenchym
- gebildet.

2. Glucagon wirkt auf den

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| A Proteinstoffwechsel | 1. aktivierend |
| B Kohlenhydratstoffwechsel | 2. anabol |
| C Lipidstoffwechsel | 3. stabilisierend |
| | 4. katabol |

3. Ordnen Sie einander zu!

- | | |
|---------------|---------------------------------|
| A Adrenalin | 1. Skelettabbau |
| B Parathormon | 2. Gluconeogenese aus Lactat |
| C Glucagon | <u>fördert</u> 3. Skelettaufbau |
| D Calcitonin | 4. Glycolyse |

STH

1. Das Hypophysenvorderlappenhormon ist noch
 - A) gruppenspezifisch
 - B) typenspezifisch
 - C) artenspezifisch
 - D) organspezifisch
 - E) familienspezifisch

2. Unter STH-Einfluß ist die Proteinstoffwechsellaage anabol, weil
die Stickstoffbilanz positiv ist.

3. Die unter STH-Wirkung für den Proteinaufbau benötigte Energie wird durch
 1. Lipolyse
 2. Liponeogenese
 3. Pentosephosphatcyclus
 4. Glycolyse

bereitgestellt.

4. Kreuzen Sie an, welche Wirkung den meisten der hier aufgeführten Hormone gemeinsam ist, und das Hormon, welches nicht in diese Gruppe paßt!

A Insulin		1. Ca^{2+} - und Phosphatspiegel im Blut
B Adrenalin		2. Na^{+} - und K^{+} -Spiegel im Blut
C Parathormon	<u>wirkt auf</u>	3. Kohlenhydrat- und Lipidstoffwechsel
D Thyroxin		

Serotonin

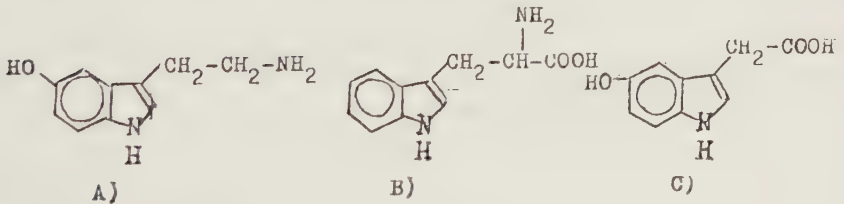
1. Welches Coenzym spielt bei der Decarboxylierung des hydroxylierten Tryptophans zu Serotonin eine Rolle?

- A) Biotin
- B) Pyridoxalphosphat
- C) Thiaminpyrophosphat
- D) Liponsäure
- E) Cobalamin

2. Der Angriffspunkt des Serotonins ist

- 1. die quergestreifte Muskelfaser
- 2. der Magen-Darm-Trakt
- 3. die glatte Muskelfaser
- 4. die Bronchienmuskulatur

3. Kreuzen Sie die richtige Strukturformel für Serotonin an!



Histamin

1. Welche Aminosäure ist das Ausgangsprodukt für die Histaminbiosynthese?

- A) Histon
- B) Histidin
- C) Phenylalanin
- D) Histamin
- E) Tryptophan

2. Histamin liegt zunächst an Heparin gebunden vor, weil es unter Wasseranlagerung durch eine Hydrolase abgespalten wird.

3. Welche Wirkung hat Histamin an der glatten Muskelfaser?

- 1. Vasokonstriktion
- 2. Kontraktion der glatten Muskelfasern des Respirationstraktes
- 3. Vasodilatation
- 4. Kontraktion der glatten Muskelfasern des Gastrointestinaltraktes und des Uterus

4. Histamin steigert die Gefäßpermeabilität für Na^+ und Wasser und kann so bei Histaminüberschuß zu

- A) Exsiccosen
- B) Hypervolämie
- C) Ödemen
- D) intravasaler Hyponatriämie
- E) Acidosen

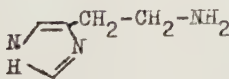
führen.

5. Kreuzen Sie die Strukturformel für Histamin an!

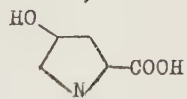
A)



B)



C)



Renin-Angiotensin-System

1. Renin ist ein

- A) Globulin
- B) Protein
- C) Nucleoproteid
- D) Lipoproteid
- E) proteolytisches Enzym

2. Angiotensin bewirkt am Gefäßsystem eine

- A) Vasokonstriktion der großen Venen
- B) Vasodilatation der großen Arterien
- C) Vasodilatation der großen Venen
- D) venösen Stop
- E) Vasopression

3. Angiotensin II ist nicht blutdruckwirksam,
weil

es durch die Angiotensinase in blutdruckunwirksame
Spaltprodukte umgewandelt wird.

4. Der enzymatische Abbau des Angiotensins II erfolgt
nach Spaltung durch die Angiotensinase weiterhin mit
Hilfe einer

- A) Peptidase
- B) Amidase
- C) Aminotransferase
- D) Aminase
- E) Amylase

Prostaglandine

1. Die Prostaglandine sind durch Hydroxylierung entstandene Arachidonsäureabkömmlinge, das heißt, sie sind

- A) Phospholipidabkömmlinge
- B) Sphingolipidderivate
- C) Lipoproteinderivate
- D) Fettsäureabkömmlinge
- E) Cholesterinderivate

2. Prostaglandine bewirken am Blutgefäßsystem eine

- A) Konstriktion der großen Venen
- B) Konstriktion der großen Arterien
- C) Dilatation der Venen
- D) Dilatation der Arterien
- E) Vasodilatation

3. Prostaglandine wirken im Fettstoffwechsel antagonistisch zu

- 1. Adrenalin
- 2. Insulin
- 3. Glucagon
- 4. STH

Gastrointestinalhormone

1. Gastrin I und II sind

- A) Steroidhormone
- B) Aminosäurederivate
- C) Phospholipidderivate
- D) Peptidhormone
- E) biogene Amine

2. Ordnen Sie folgende Begriffe einander zu!

- A Gastrin I, II
- B Sekretin
- C Enterogastron
- D Pankreozymin

werden freigesetzt durch:

- 1. Lipidreiz auf die Dünndarmschleimhaut
- 2. Reiz von HCl, Polypeptid, Fettsäuren und Lipiden auf die Dünndarmschleimhaut
- 3. Dehnung der Magenwand
- 4. HCl- und Polypeptidreiz auf die Dünndarmschleimhaut

3. Sekretin und Cholecystokinin stimulieren nicht

- A) Pankreasenzymsekretion
- B) Gallefluß
- C) Galleproduktion
- D) HCl-Sekretion
- E) Diastasesekretion

4. Pankreozymin wird auch Cholecystokinin genannt, weil

es nicht nur die Sekretion der Pankreasenzyme stimuliert, sondern auch die Gallesekretion.

Quellenangaben

- 1) Skizze nach "Endocrinology" (Proceeding of the Fourth International Congress of Endocrinology, Washington 1972) Excerpta Medica, Amsterdam 1973; Seite 30 ff.
- 2) Endocrinology (Proceeding of the Fourth International Congress of Endocrinology, Washington 1972) Excerpta Medica, Amsterdam 1973; Seite 30 ff.
- 3) E. Buddeke, Grundriss der Biochemie, 2. Auflage, W. de Gruyter, Berlin 1971, Kapitel Hormone, Seite 315
- 4) E. Buddeke, Grundriss der Biochemie, 2. Auflage, W. de Gruyter, Berlin 1971, Kapitel Hormone, Seite 301
- 5) M. Reifferscheid, Chirurgie, 2. Auflage, G. Thieme, Stuttgart 1972, Kapitel Endokrinologie, Seite 141
- 6) E. Buddeke, Grundriss der Biochemie, 2. Auflage, W. de Gruyter, Berlin 1971, Kapitel Hormone, Seite 305
- 7) Skizze nach E. Buddeke, Grundriss der Biochemie, 2. Auflage, W. de Gruyter, Berlin 1971, Kapitel Hormone, Seite 313
- 8) E. Buddeke, Grundriss der Biochemie, 2. Auflage, W. de Gruyter, Berlin 1971, Kapitel Hormone, Seite 314
- 9) G. Schettler, Innere Medizin, Bd. II, 3. Auflage, G. Thieme, Stuttgart 1972, Kapitel Stoffwechselerkrankungen, Seite 338
- 10) E. Buddeke, Grundriss der Biochemie, 2. Auflage, W. de Gruyter, Berlin 1971, Kapitel Hormone, Seite 319
- 11) E. Buddeke, Grundriss der Biochemie, 2. Auflage, W. de Gruyter, Berlin 1971, Kapitel Hormone, Seite 320
- 12) E. Buddeke, Grundriss der Biochemie, 2. Auflage, W. de Gruyter, Berlin 1971, Kapitel Hormone, Seite 321
- 13) E. Buddeke, Grundriss der Biochemie, 2. Auflage, W. de Gruyter, Berlin 1971, Kapitel Hormone, Seite 344
- 14) E. Buddeke, Grundriss der Biochemie, 2. Auflage, W. de Gruyter, Berlin 1971, Kapitel Hormone, Seite 350

Lebenslauf

Am 19.2.1952 wurde ich als erstes Kind des Bauingenieurs Leonhard Kasperski, geb. am 16.6.1918, und seiner Ehefrau Friedel-Maria, geb. am 17.7.1929 als Kind der Eheleute Zaik, in Herne/Westfalen geboren.

Im Frühjahr 1958 wurde ich in die Volksschule in Rees eingeschult, wo ich die erste und die zweite Klasse besuchte bis zu unserem Umzug nach Dinslaken, wo ich seit 1959 die Overbergschule bis zur vierten Klasse besuchte.

1962 kam ich in die Sexta des Neusprachlichen Mädchen-gymnasiums Dinslaken, heute Ernst-Barlach-Gymnasium, wo ich im Juni 1970 das Abitur bestand.

Zum Wintersemester 1970/71 begann ich mit dem Studium der Humanmedizin an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz.

Am 23.3.1972 bestand ich das Vorphysikum und am 26.3.1973 das Physikum, nach welchem ich mich um eine Doktorarbeit bemühte und die hier vorliegende didaktische Arbeit über ein Teilgebiet der Hormone annahm.

Mainz, den 25.Juni 1975

Sabine Kasperski

